

TÍNH LƯU LƯỢNG BÙN CÁT TRONG VÙNG BIỂN VEN BỜ TỈNH THÁI BÌNH

LÊ CHÍ VY

Trường đại học tổng hợp Hà Nội

Vùng biển ven bờ là nơi diễn ra các quá trình tương tác mạnh mẽ giữa đất liền và biển, tiềm năng kinh tế tự nhiên ở đây đa dạng và phong phú. Chính vì vậy việc nghiên cứu các quá trình hình thành và biến đổi các hợp phần tự nhiên của vùng nước ven bờ từ lâu đã trở thành cấp thiết. Một trong những vấn đề quan trọng nhiều ngành quan tâm là quá trình vận chuyển bùn cát, phục vụ cho công tác bảo vệ bờ biển, bảo vệ các công trình đầu mối giao thông ven biển.

Bùn cát được vận chuyển trong dải biển ven bờ theo hai hướng: vận chuyển theo hướng vuông góc với bờ và vận chuyển dọc bờ. Hướng thứ nhất quan trọng đối với các biến đổi ngắn hạn của các quá trình bờ, còn vận chuyển dọc bờ lại có ý nghĩa quyết định đối với các biến đổi dài hạn. Các biến đổi ngắn hạn xảy ra qua một tình huống thời tiết cụ thể như một cơn bão, đợt gió mùa v.v.. Các quá trình biến đổi theo mùa theo năm được coi là biến đổi dài hạn. Trong bài báo này sẽ trình bày các kết quả tính lưu lượng bùn cát vận chuyển dọc bờ biển tỉnh Thái Bình là nơi quá trình bồi, lở đang diễn ra phức tạp.

Để tính toán lưu lượng bùn cát vận chuyển dọc bờ biển Thái Bình chúng tôi đã tiến hành ba đợt khảo sát độ cao, chu kỳ, hướng truyền sóng, độ rộng đới sóng nhào; gió địa phương, dòng chảy, nhiệt độ nước và các yếu tố khác đồng thời trên 5 mặt cắt. Mỗi đợt khảo sát liên tục 15 ngày; với tổng số «obs» là 650. Các số liệu được xử lí một cách thích hợp để tính toán lưu lượng dòng bùn cát. Lưu lượng dòng bùn cát có thể tính theo nhiều phương pháp khác nhau [1,2,3,4] phụ thuộc vào các số liệu khảo sát thực tế. Đối với vùng nước ven bờ Thái Bình chúng tôi đã sử dụng phương pháp tính lưu lượng bùn cát thông qua dòng năng lượng dọc bờ. Phương pháp này cho phép xác định lưu lượng bùn cát Q_x trong dải biển ven bờ thông qua dòng năng lượng sóng dọc bờ E_x . E_x được xác định từ các tham số sóng [2,4] hoặc các tham số sóng và dòng chảy [1]. Như vậy lưu lượng Q_x là hàm phụ thuộc vào E_x . E_x là hàm của các yếu tố sóng hoặc các yếu tố sóng và dòng chảy. Q_x là thể tích bùn cát, (m^3), chuyển vận theo hướng song song với bờ trong thời gian 1 năm.

Phía ngoài đới sóng nhào, thành phần năng lượng sóng dọc bờ được xác định theo công thức của lí thuyết sóng biên độ nhỏ

$$E = \frac{\rho g h^2}{16} c_g \sin 2\alpha \quad (1)$$

trong đó, h là độ cao sóng tại điểm nghiên cứu trong vùng ven bờ

$$h = k_r k_s h_0 \quad (2)$$

h_0 — độ cao sóng ở nước sâu,

k_r — hệ số khúc xạ sóng,

k_s — hệ số nước nông,

c_g — vận tốc nhóm sóng,

α — góc giữa đường đỉnh sóng và đường bờ,

ρ — mật độ nước,

g — gia tốc trọng trường.

Mối quan hệ giữa lưu lượng bùn cát và thành phần năng lượng sóng dọc bờ phải được thiết lập đối với đới sóng nhào. Trọng đới sóng nhào lí thuyết sóng biên độ nhỏ ít phù hợp, phải sử dụng các kết quả của lí thuyết phi tuyến tính. Đối với sóng đơn độc ta có.

$$\text{Vận tốc truyền sóng } C_b \approx k \sqrt{H_b} \quad (3)$$

trong đó $k = \sqrt{g(1 + \beta - \sigma)}$.

$$\beta = \frac{H_b}{h_b} \approx 1,28$$

và

$$\sigma = \frac{a_1}{H_b} \approx 0,28$$

h_b — độ cao sóng nhào, H_b — độ sâu của biển tại đới sóng nhào, a_1 — khoảng cách từ mực nước trung bình đến đáy sóng đơn độc.

$$\alpha = \alpha_b$$

α_b — là hướng truyền sóng trong đới sóng nhào.

Thay các giá trị gần đúng trên vào công thức (1) chúng ta sẽ nhận được biểu thức tính dòng năng lượng sóng dọc bờ trong đới sóng nhào:

$$E_{x1} = 2784,06 h^{5/2} \sin 2\alpha_b \text{ [Jun/ms]} \quad (4)$$

E_x cũng có thể thu được qua các cách xấp xỉ khác.

$$E_{x2} = 15794,79 \frac{h_b^3}{T} \sin \alpha_0 \text{ [Jun/ms]} \quad (5)$$

E_x cũng có thể tính qua biểu thức [1]

$$E_{x3} = 12,8 \frac{h_b w V}{\left(\frac{v}{v_0}\right)_{LH}} \text{ [Jun/ms]} \quad (6)$$

Mối quan hệ giữa Q_x và E_x được thiết lập theo [2].

$$Q_x = 5734,2 E_x \text{ [m}^3\text{/năm]} \quad (7)$$

E_x được tính cho từng tổ hợp các yếu tố sóng, dòng chảy và các tham số cần thiết khác theo hai hướng dọc bờ. Từ các giá trị trung bình ngày tính các

giá trị trung bình đợt khảo sát. Tốc độ bồi, lở trung bình năm được tính theo phương trình lawgski:

$$\frac{\delta \bar{H}}{\delta t} = \left(1 - \frac{\bar{H}}{H_i}\right) \frac{\delta H_i}{\delta t} + \frac{1}{(1 - \lambda)W} \frac{\delta Q_x}{\delta x} \quad (8)$$

trong đó, W – độ rộng đới sóng nhào,

h – độ sâu trung bình của dải ven biển,

H_i – độ sâu của điểm tại đó sóng bắt đầu ảnh hưởng tới trầm tích đáy,

λ – độ rỗng của bùn cát.

Q_x – lưu lượng bùn cát, X – trục tọa độ theo hướng dọc bờ

Phương trình (8) chỉ ra rằng có hai thành phần đóng góp vào sự biến đổi địa hình vùng nghiên cứu: biến đổi địa phương của lưu lượng bùn cát và biến đổi theo thời gian của H_i.

Việc xử lý số liệu và tính toán được tiến hành trên máy tính điện tử ES – 1022 của Trung tâm tính toán Trường đại học bách khoa Hà Nội.

Bảng 1 – Các kết quả tính lưu lượng Q_x

Tên trạm	Q _x	Tháng	
		VII/1983 (m ³ /năm)	XII/1983 (m ³ /năm)
Thụy Xuân	Q _{bắc}	0,18391.10 ⁶	0,12389.10 ⁶
	Q _{nam}	0,14473.10 ⁶	0,15478.10 ⁶
Đông Long	Q _{bắc}	0,21596.10 ⁶	0,0
	Q _{nam}	0,10551.10 ⁶	0,30098.10 ⁶
Đông Minh	Q _{bắc}	0,22289.10 ⁶	0,10264.10 ⁶
	Q _{nam}	0,89201.10 ⁵	0,54004.10 ⁶
Nam Thịnh	Q _{bắc}	0,54647.10 ⁶	0,26678.10 ⁶
	Q _{nam}	0,28875.10 ⁵	0,61945.10 ⁵

Tốc độ bồi lở trung bình cho các đoạn bờ biển trong vùng nghiên cứu:

Thụy Xuân – Đông Long: -4,2cm/năm

Đông Long – Đông Minh: -7,5cm/năm

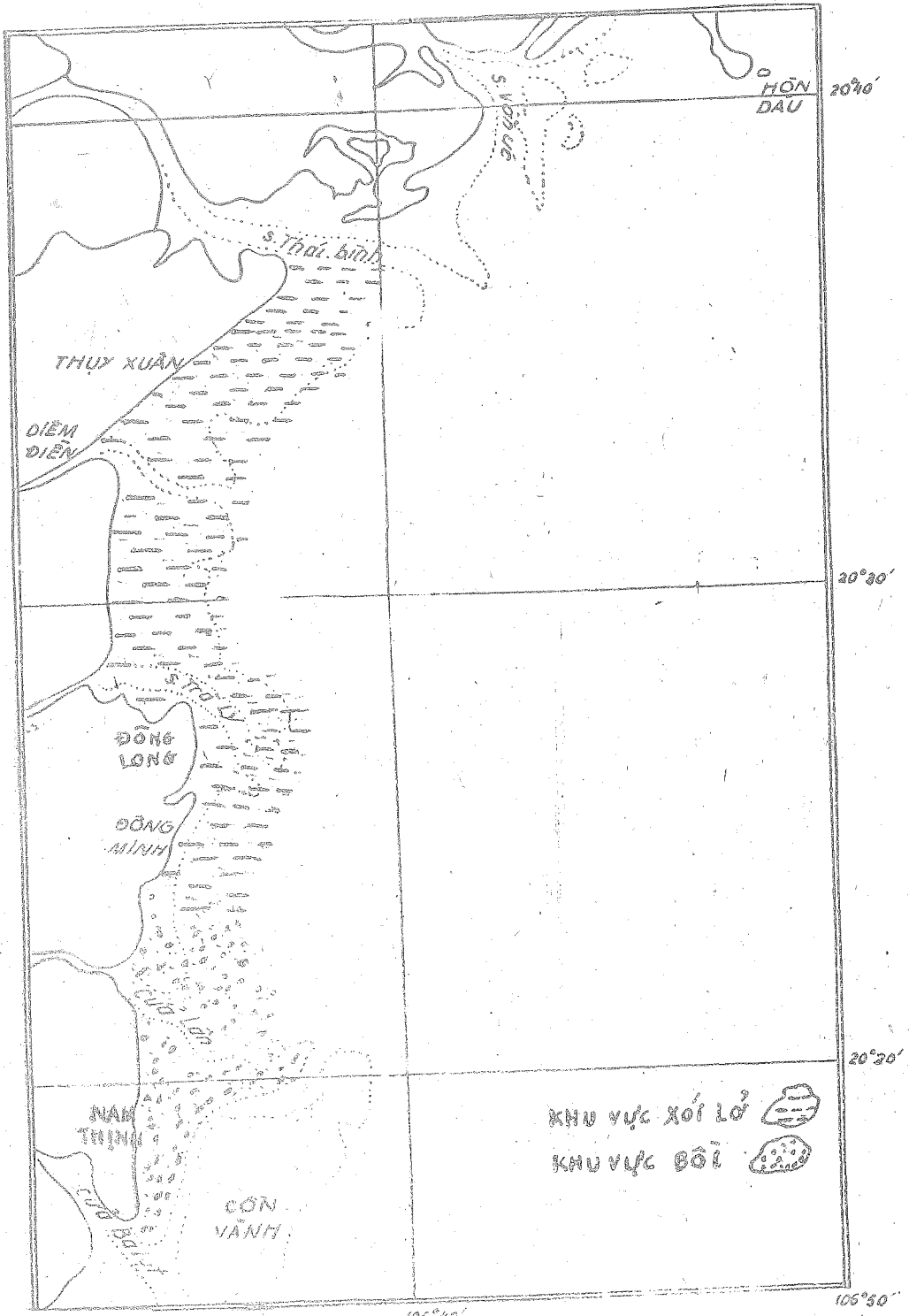
Đông Minh – Nam thịnh: 15,6cm/năm.

Giá trị âm thể hiện khu vực đáy bị xói lở, giá trị dương thể hiện khu vực đáy được bồi đắp (hình 1).

Từ các kết quả tính toán thấy rằng khu vực từ Đông Minh đến Nam Thịnh bồi mạnh mẽ với tốc độ trung bình 15 – 16cm/năm. Từ Đông Minh lên phía bắc là khu vực có xu hướng bị xói lở. Xói lở mạnh nhất là vùng Đông Minh – Đông Long, với tốc độ 7 – 8cm/năm. Các số liệu đo trắc ngang định kỳ khẳng định các kết quả tính toán trên.

Trên đây là những kết quả bước đầu nghiên cứu quá trình vận chuyển bùn cát dọc bờ, nó gợi mở triển vọng cho việc áp dụng phương pháp tính toán lưu lượng bùn cát thông qua các yếu tố thủy động lực

(xem tiếp trang 15)



Hình 1. BIÊN ĐỔI ĐỊA HÌNH ĐÁY BIỂN VEN BỜ THÁI BÌNH
 TRONG THỜI KÌ QUAN TRẮC.